



วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร

MUT Journal of Business Administration

ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2557)

Volume 11 Number 1 (January – June 2014)

การป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดง โดยสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง

Risk Protection from Fluctuation of Copper Prices by Copper Futures Contracts

เอกวัฒน์ แก้วล้วน Ekkawat Kaewluan^{1,*}, อัทรนันท์ ดิดสม Akaranant Kidsom²

สิริกัณฑ์ สิริโก Siripak Siritho³

¹ นักศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร

² Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

³ Ph.D., ผู้อำนวยการหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต และอาจารย์ประจำ สาขาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดง โดยใช้ราคาทองแดงรายวันในช่วงวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554 ด้วยการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงของราคาสัญญาฟิวเจอร์ส 3 ประเภท คือ ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน 15 เดือน และ 27 เดือน ของตลาดโลหะลอนดอน เพื่อหาราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงที่มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด โดยใช้วิธีการทางสถิติ 3 วิธี ตามข้อเสนอแนะของมาตรฐานทางบัญชีหมายเลข FAS 133 และ IAS 39 คือ 1) วิธีการดอลลาร์-ออฟเซ็ท 2) วิธีการความถดถอยอย่างง่าย และ 3) วิธีการลดความเสี่ยง ผลการศึกษาที่สำคัญพบว่าราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงสูงกว่าราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน และ 27 เดือน

คำสำคัญ: การป้องกันความเสี่ยง, ความผันผวนของราคา, ราคาทองแดง, สัญญาฟิวเจอร์สทองแดง

* E-mail address: ekkawat.k@gmail.com

ABSTRACT

The objective of this article is study the risk protection of copper prices by evaluating hedging effectiveness of copper future contracts of the London Metals Exchange (LME) based on daily prices for the period of 1 January 2007 to 31 December 2011. The copper futures contracts are divided into 3 types which are three-month, fifteen-month and twenty seven month contracts in order to test hedging effectiveness of copper futures contracts. By employing statistics method recommended by accounting guidance of FAS 133 and IAS 39 which are 1) the dollar-offset method, 2) simple regression methods and 3) risk reduction method, this research found that the three – month futures contract is more effective than the latter two types of contracts (fifteen-month and twenty seven-months).

Keywords: Risk Protection, Fluctuation of Prices, Copper Prices, Copper Futures Contracts

บทนำ

“ทองแดง” เป็นโลหะที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศและเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากทองแดงเป็นวัตถุดิบหลักสำหรับการผลิตในอุตสาหกรรมต่อเนื่องที่สำคัญหลายอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมผลิตเครื่องจักร และระบบขนส่ง เป็นต้น (London Metal Exchange, 2012) สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตทองแดงในประเทศไทยมีการผลิตเฉพาะอุตสาหกรรมกลางน้ำ และอุตสาหกรรมปลายน้ำเท่านั้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการต้องนำเข้าทองแดงเพื่อหลอมและรีดเป็นผลิตภัณฑ์ทรงยาวและทรงแบนเพื่อตอบสนองอุตสาหกรรมปลายน้ำในประเทศ โดยในปี พ.ศ. 2550 ถึง พ.ศ. 2555 ประเทศไทยมีการนำเข้าทองแดงบริสุทธิ์จำนวน 243,366 ตัน, 262,070 ตัน, 212,909 ตัน, 239,513 ตัน, 227,084 ตัน และ 237,815 ตัน ตามลำดับ (Customs Department, 2012) และจากการสำรวจของ International Copper Study Group (ICSG) พบว่าปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีการนำเข้าผลิตภัณฑ์ทองแดงก็สำเร็จรูปอยู่ในลำดับที่ 10 ของโลก (International Copper Study Group, 2012) ซึ่งเป็นปริมาณการบริโภคทองแดงที่อยู่ในลำดับต้นๆ ของโลก

ด้วยความต้องการทองแดงของประเทศไทยในปริมาณที่สูงมากดังกล่าวนี้ ทำให้ผู้ประกอบการประสบกับปัญหาความผันผวนของราคาทองแดงที่เกิดจากปัจจัยภายนอกซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ผู้ประกอบการไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นการป้องกันความเสี่ยงหรือลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดงจึงเป็นแนวทางสำหรับการเพิ่มความสามารถในการปรับแผนการผลิต การแข่งขันทางธุรกิจ และการทำกำไรเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงทั้ง 3 ประเภท คือ ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน 15 เดือน และ 27 เดือน ของตลาดโลหะลอนดอน

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
2. ทราบถึงประเภทของราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงที่มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาของ International Copper Study Group (2012) พบว่าปัจจุบันทองแดงยังคงตอบสนองความต้องการของอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจได้เป็นอย่างดี แม้ว่าทองแดงได้ถูกค้นพบและใช้งานมาเป็นเวลานานแต่ปัจจุบันการประยุกต์ใช้วัตรกรรมสำหรับทองแดงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมสารกึ่งตัวนำ โดยแหล่งผลิตแร่ทองแดงที่สำคัญคือ ภูมิภาคลาติน-อเมริกา สำหรับการแต่งแร่หรือการผลิตแร่ทองแดงบริสุทธิ์จะอยู่ในภูมิภาคเอเชียเป็นหลักสำหรับประเทศไทยยังไม่มีอุตสาหกรรมต้นน้ำประเภทผลิตแร่ทองแดงจึงจำเป็นต้องนำเข้าทองแดงกึ่งสำเร็จรูปเข้ามาใช้งานสำหรับอุตสาหกรรมภายในประเทศซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดงได้ Desjardins (2007) ศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดงหรือความผันผวนของราคาทองแดงพบว่าปัจจัยด้านอุปทานที่ส่งผลให้ราคาทองแดงลดลงประกอบด้วย การเพิ่มกำลังการผลิตของเหมืองทองแดง เป็นต้น และที่ส่งผลให้ราคาทองแดงเพิ่มขึ้นประกอบด้วย ปัญหาเหมืองทองแดงถล่ม การลดกำลังการผลิต การประท้วงของแรงงาน และการหมดอายุของเหมืองทองแดง เป็นต้น ส่วนปัจจัยด้านอุปสงค์ Kristensen (2009) ศึกษาพบว่าความต้องการบริโภคทองแดงของประเทศกำลังพัฒนาขนาดใหญ่ เช่น ประเทศจีน และประเทศอินเดีย ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นและลดลงของราคาทองแดง

จากปัญหาความผันผวนของราคาโลหะมีค่า เช่น ดีบุก ทองแดง และเหล็ก เป็นต้น ส่งผลให้เกิดสัญญาซื้อขายล่วงหน้า หรือ สัญญาฟิวเจอร์ส เพื่อป้องกันปัญหาความผันผวนของราคา ตัวอย่างเช่น การซื้อขายโลหะในตลาดโลหะลอนดอน มีการซื้อขายโลหะที่สำคัญ เช่น ทองแดง จากประเทศชิลี และ ดีบุก จากประเทศมาเลเซีย ซึ่งราคาค่อนข้างมีเสถียรภาพมาก ภายหลังเกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมในสหราชอาณาจักร ส่งผลให้สหราชอาณาจักรต้องนำเข้าแร่และโลหะจากต่างประเทศมาก

ขึ้น เพื่อใช้ผลิตเป็นสินค้าอุตสาหกรรม แต่เนื่องจากประเทศที่จะส่งโลหะอยู่ห่างไกลมากส่งผลให้ต้องใช้เวลานานส่งสินค้าทางเรือเป็นเวลานานหลายเดือน ทำให้เกิดปัญหาความไม่แน่นอนของราคา ซึ่งเป็นสาเหตุของการซื้อขายโลหะล่วงหน้าเพื่อป้องกันความเสี่ยงทางด้านราคา การซื้อขายสินค้าล่วงหน้าในตลาดโลหะลอนดอนแตกต่างจากการซื้อขายสินค้าทั่วไป เนื่องจากการซื้อขายล่วงหน้าเป็นการทำสัญญาระหว่างคู่สัญญาว่าจะมีการซื้อขายแลกเปลี่ยนสินค้าที่ระบุในสัญญากันในอนาคตตามราคาที่ตกลงกันในปัจจุบัน และเพื่อกำจัดความเสี่ยงของคู่สัญญาที่อาจเกิดจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งไม่ปฏิบัติตามสัญญา ตลาดโลหะลอนดอนจึงมีสำนักหักบัญชีเป็นตัวกลางทำหน้าที่เป็นคู่สัญญาของทั้งผู้ซื้อและผู้ขายในทุกสัญญา Hart (2007)

ในการศึกษาการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคา Charnes *et al.* (2003) ได้ศึกษาวิธีการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยสัญญาฟิวเจอร์สด้วยวิธีการดอลลาร์-ออฟเซ็ท (Dollar Offset Method) และ วิธีการค่าความแปรปรวนต่ำสุด (Minimum Variance Method) ซึ่งพบว่าข้อบกพร่องของวิธีการดอลลาร์-ออฟเซ็ท คือ ในกรณีที่การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงมีการเปลี่ยนแปลงน้อยส่งผลให้อัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซ็ท มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง ที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Finnerty และ Grant (2002) นอกจากนี้ Charnes *et al.* (2003) ได้ศึกษาถึงการวัดประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยวิธีการค่าความแปรปรวนต่ำสุด (Minimum Variance Method) ซึ่งเป็นการหาอัตราส่วนของค่าความแปรปรวนของผลรวมของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง และค่าความแปรปรวนของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Kalotay และ Abreo (2001) ที่ใช้อัตราส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงสัญญาฟิวเจอร์สและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง ซึ่ง Kalotay และ Abreo (2001) สรุปว่าอัตราส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสอดคล้องกับอัตราส่วนส่วนดอลลาร์-ออฟเซ็ทที่ 80 % ถึง 125% ซึ่งขัดแย้งกับข้อสรุปของ Charnes *et al.* (2003) รวมถึงกรอบการป้องกันความเสี่ยงของ Coughlan *et al.* (2003) ที่สรุปว่าการใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับคำนวณประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงค่าอัตราส่วนที่แสดงถึงประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงที่สูงคือ 40% เนื่องจากการพิสูจน์ของ Kalotay และ Abreo (2001) เลือกใช้การเปลี่ยนแปลงราคาเพียงข้อมูลเดียวพิสูจน์ความสอดคล้องกับวิธีการดอลลาร์-ออฟเซ็ท

จากการศึกษาของ วิสูตร (2551) ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงของแบบจำลองกลุ่ม Static Hedge Strategy และกลุ่ม Dynamic Hedge Strategy โดยใช้ดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า พบว่าในทางปฏิบัติจริงแบบจำลองกลุ่ม Static Hedge Strategy เช่น Vector Autoregressive Model (VAR), Vector Error Correction Model (VECM) และ Ordinary Least Square (OLS) มีความเหมาะสมและคุ้มค่ามากกว่าแบบจำลองในกลุ่ม Dynamic Hedge Strategy เช่น DVEC-GARCH, CC-GARCH และ BEKK-GARCH เนื่องจากแบบจำลองในกลุ่ม Dynamic Hedge Strategy ต้องมีการปรับจำนวนสัญญาตามความเหมาะสมของการเปลี่ยนแปลงราคาส่งผลให้ต้องเสียค่าธรรมเนียมในการซื้อขาย

ดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้าสูงกว่าแบบจำลองกลุ่ม Static Hedge Strategy ค่อนข้างมาก ดังนั้นการใช้แบบจำลองกลุ่ม Static Hedge Strategy จึงมีความคุ้มค่ามากกว่าในทางปฏิบัติ

ระเบียบวิธีการวิจัย

ข้อมูลราคาทองแดง

การวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลราคาทองแดงของตลาดโลหะลอนดอนระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554 โดยทดสอบข้อมูลใน 2 ประเด็นดังนี้

1. การทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นและนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูล ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2550 ถึง วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2554
2. การทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยเครื่องมือทางสถิติ โดยใช้ข้อมูล 3 ช่วงเวลาดังนี้

2.1 ช่วงเวลาที่ 1 : วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2551 ถึง วันที่ 31 พฤศจิกายน พ.ศ. 2551 แทนช่วงเวลาราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงลดลง : จากวิกฤตเศรษฐกิจซับไพรม์ (Sub-Prime Crisis) สู่วิกฤตเศรษฐกิจโลก (Hamburger Crisis)

2.2 ช่วงเวลาที่ 2 : วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2552 ถึง วันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2552 แทนช่วงเวลาราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงเพิ่มขึ้น : การปรับตัวของประเทศที่มีเศรษฐกิจขนาดใหญ่หลังจากวิกฤตเศรษฐกิจโลก (Hamburger Crisis)

2.3 ช่วงเวลาที่ 3 : วันที่ 1 มีนาคม 2554 ถึง วันที่ 31 มิถุนายน 2554 แทนช่วงเวลาราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงคงที่ : อุปสงค์จากอุตสาหกรรมพลังงาน ยานยนต์ และเครื่องใช้ไฟฟ้าของประเทศจีนเพิ่มขึ้น

การทดสอบความสัมพันธ์ของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง

ทดสอบโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) โดยสามารถหาค่าสัมประสิทธิ์ได้จากสมการที่ 1

$$r = \frac{(n \sum XY - \sum X \sum Y)}{\left(\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2] \cdot [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]} \right)} \quad (1)$$

โดยที่	r	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	X	คือ	ราคาทองแดง
	Y	คือ	ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
	n	คือ	จำนวนข้อมูล (จำนวน 1,263 ข้อมูล)

การทดสอบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง

วิธีการทางสถิติสำหรับการทดสอบอ้างอิงตามมาตรฐานการบัญชี หมายเลข FAS 133 (Statements of Financial Accounting Standards No. 133 : Accounting for Derivative Instruments and Hedging Activities) และ IAS 39 (International Accounting Standards Board (IASB) No. 39 : Financial Instruments : Recognition and Measurement) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการทางสถิติ 3 วิธี คือ 1) วิธีการดอลลาร์-ออฟเซต (Dollar Offset Method), 2) วิธีการความถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression Method) และ 3) วิธีการลดความเสี่ยง (Risk Reduction Method) เป็นเครื่องมือสำหรับการทดสอบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงด้วยราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองคำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

วิธีการดอลลาร์-ออฟเซต คือ การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำ (ΔS) กับการเปลี่ยนแปลงของราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองคำ (ΔF) ในช่วงเวลาเดียวกัน โดยสามารถเขียนเป็นสมการในรูปของผลรวมของการเปลี่ยนแปลงได้ดังสมการที่ 2

$$DOR = - \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \Delta S_{t,i}}{\sum_{i=1}^{i=n} \Delta F_{t,i}} \quad (2)$$

โดยที่	DOR	คือ	อัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซต
	ΔS_t	คือ	การเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำ
	ΔF_t	คือ	การเปลี่ยนแปลงของราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองคำ
	n	คือ	จำนวนข้อมูล

สำหรับการตัดสินประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงด้วยวิธีการดอลลาร์-ออฟเซต ตามข้อกำหนดของ FAS 133 และ IAS 39 คือ ค่าอัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซต จะต้องอยู่ในช่วง 80% ถึง 125%

วิธีการความถดถอยอย่างง่าย คือ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม ซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าวิธีการดอลลาร์-ออฟเซต โดยสมการที่ใช้สำหรับการทดสอบด้วยวิธีการความถดถอยอย่างง่ายจะใช้สมการเส้นตรงในรูปของการเปลี่ยนแปลงราคาทองคำและการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองคำดังสมการที่ 3

$$\Delta F = \alpha + \beta \Delta S + \varepsilon \quad (3)$$

โดยที่	ΔS	คือ	การเปลี่ยนแปลงของราคาทองคำ
	ΔF	คือ	การเปลี่ยนแปลงของราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองคำ

α	คือ	ค่าคงที่
β	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความลาดชันของสมการถดถอย
ε	คือ	ค่าความผิดพลาด

สำหรับการตัดสินใจประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยวิธีการความถดถอยอย่างง่าย ตามข้อกำหนดของ FAS 133 และ IAS 39 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ของสมการถดถอยอย่างง่าย ต้องมีค่าตั้งแต่ 80% หรือ 0.8 ขึ้นไป และค่าสัมประสิทธิ์ความลาดชันของสมการถดถอยอย่างง่าย (β) ต้องมีค่าระหว่าง -0.8 ถึง -1.25

วิธีการลดความเสี่ยง คือ การเปรียบเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลรวมการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดง โดยสามารถเขียนเป็นสมการในรูปแบบของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ดังสมการที่ 4

$$RRR = 1 - \sigma(\Delta F + \Delta S) / \sigma(\Delta S) \quad (4)$$

โดยที่	RRR	คือ อัตราส่วนการลดความเสี่ยง
	$\sigma(\Delta S)$	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
	$\sigma(\Delta F + \Delta S)$	คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงและการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง

สำหรับการตัดสินใจประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยวิธีการลดความเสี่ยง ตามผลการศึกษาของ Charnes *et al.* (2003) และ Coughlan *et al.* (2003) ต้องมีอัตราส่วนอย่างน้อย 40%

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง

จากผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่าราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงทั้ง 3 อายุสัญญามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 โดยราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9995 ราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9879 และราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 27 เดือน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.9576 ซึ่งสรุปได้ว่าราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงทั้ง 3 อายุสัญญา มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง และมีความสัมพันธ์เชิงเส้นในทิศทางบวก (แสดงดังตารางที่ 1) ซึ่ง

สอดคล้องกับรูปที่ 1 ถึง รูปที่ 4 ที่เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2554 คือ ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดง

ตารางที่ 1 : ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

Construct	$\bar{X}$	S.D.	ราคาทองแดง	ราคา 3 เดือน	ราคา 15 เดือน	ราคา 27 เดือน
ราคาทองแดง	7,114.73	1688.05	1.000			
ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน	7,104.82	1667.60	0.9995*	1.000		
ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน	6,964.10	1596.07	0.9879*	0.9914*	1.000	
ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 27 เดือน	6,730.82	1519.36	0.9576*	0.9634*	0.9896*	1.000

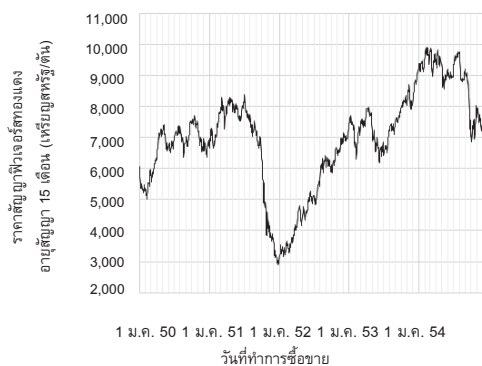
หมายเหตุ: * คือ $p < 0.05$



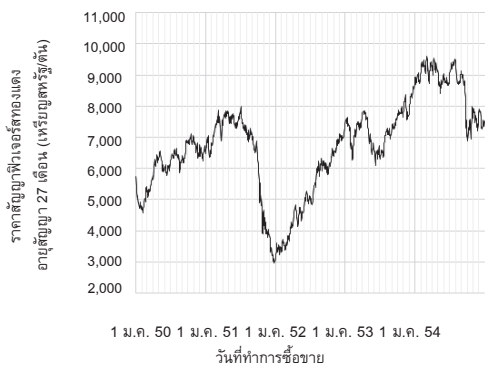
รูปที่ 1 : ราคาทองแดง ปี พ.ศ. 2550-2554



รูปที่ 2 : ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุสัญญา 3 เดือน



รูปที่ 3 : ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุสัญญา 15 เดือน



รูปที่ 4 : ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุสัญญา 27 เดือน

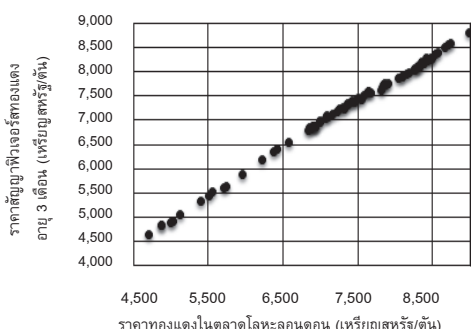
ผลการทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยง

ผลการทดสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นของข้อมูลส่งผลให้สามารถตั้งสมมุติฐานสำหรับการป้องกันความเสี่ยงได้ว่าราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นและมีนัยสำคัญทางสถิติจะมีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง โดยสามารถทดสอบสมมุติฐานดังกล่าวได้ด้วยวิธีการทางสถิติ 3 วิธีการตามข้อแนะนำของมาตรฐานการบัญชี หมายเลข FAS 133 และ IAS 39 ดังนี้

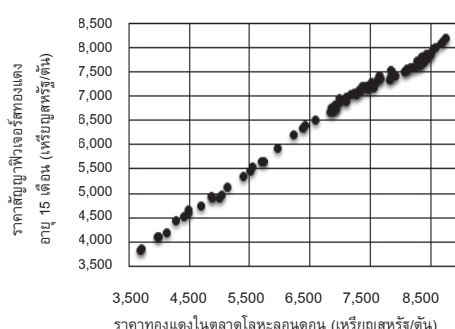
ผลการทดสอบด้วยวิธีการดอลลาร์-ออฟเซต พบว่า ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นและมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 อายุสัญญา และ 3 ช่วงเวลา (ราคาลดลง, ราคาเพิ่มขึ้น และราคาเสถียร) มีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง เพราะอัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซต อยู่ในช่วง 80% - 125% ตรงตามข้อกำหนดของ FAS 133 และ IAS 39 ยกเว้น ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 27 เดือน ในช่วงเวลาราคาลดลง (แสดงดังตารางที่ 2) โดยราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน มีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด โดยช่วงเวลาราคาลดลงมีอัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซต 103.81% ช่วงเวลาราคาเพิ่มขึ้นมีอัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซต 106.03% และช่วงเวลาราคาเสถียรมีอัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซต 100.33% โดยช่วงเวลาราคาเสถียรจะมีแนวโน้มเป็นการป้องกันความเสี่ยงแบบสมบูรณ์ (คือ การใช้สัญญาฟิวเจอร์สป้องกันความผันผวนของราคาในตลาดซื้อขายจริงได้ทั้งหมด) มากที่สุดเนื่องจากอัตราส่วนมีค่าเข้าใกล้ 100% และเมื่อพิจารณาจากกราฟการกระจายของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงทั้ง 3 ช่วงเวลา (แสดงดังรูปที่ 5 ถึง รูปที่ 13) พบว่าราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน มีความสัมพันธ์เชิงบวกอย่างชัดเจน แต่ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน และอายุสัญญา 27 เดือน กลุ่มข้อมูลช่วงราคาสูงมีการกระจายตัวออกจากแนวเส้นตรงมากกว่าราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน

ตารางที่ 2 : ผลการทดสอบด้วยวิธีการดอลลาร์-ออฟเซต

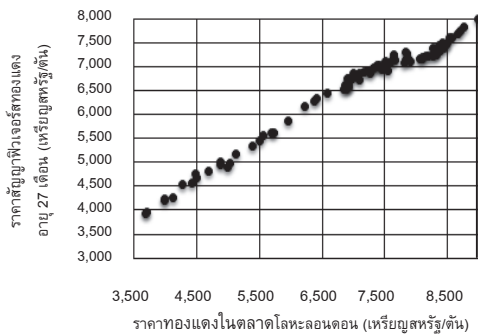
ราคา	ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง	ราคาลดลง			ราคาเพิ่มขึ้น			ราคาเสถียร		
		$\sum \Delta S$	$\sum \Delta F$	อัตราส่วน	$\sum \Delta S$	$\sum \Delta F$	อัตราส่วน	$\sum \Delta S$	$\sum \Delta F$	อัตราส่วน
ทองแดง	อายุสัญญา 3 เดือน	-4,545.00	4,378.00	103.81%	1,442.00	-1,360.00	106.03%	-607.00	605.00	100.33%
ทองแดง	อายุสัญญา 15 เดือน	-4,545.00	3,865.00	117.59%	1,442.00	-1,245.00	115.82%	-607.00	615.00	98.70%
ทองแดง	อายุสัญญา 27 เดือน	-4,545.00	3,395.00	133.87%	1,442.00	-1,180.00	122.20%	-607.00	565.00	107.43%



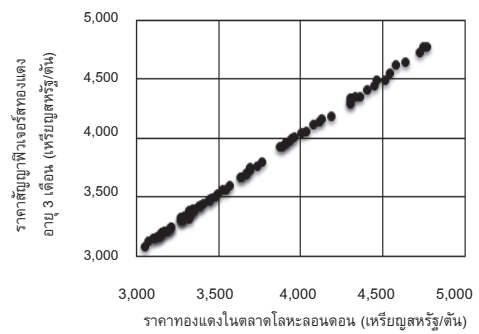
รูปที่ 5 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 1



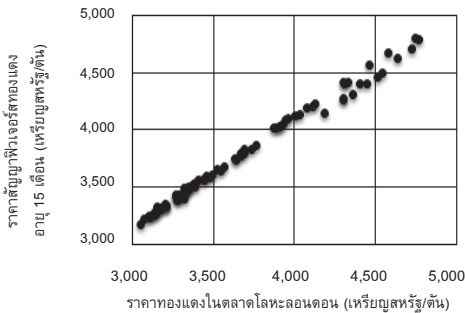
รูปที่ 6 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 1



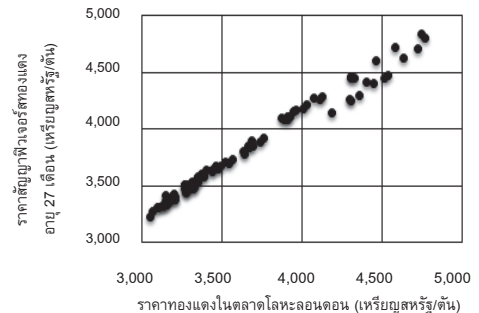
รูปที่ 7 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 1



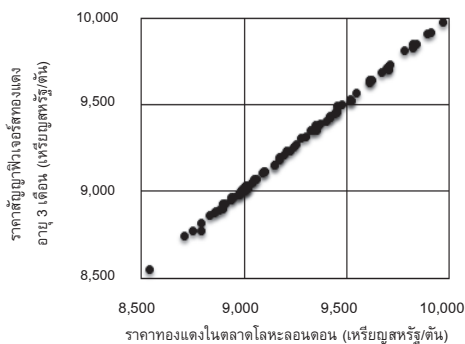
รูปที่ 8 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 2



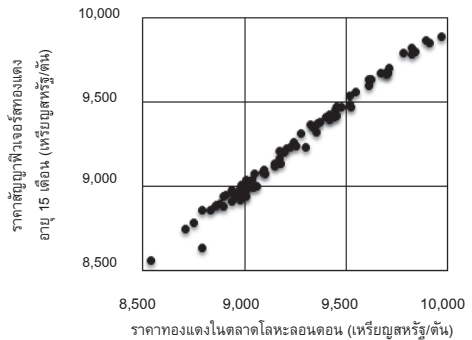
รูปที่ 9 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 2



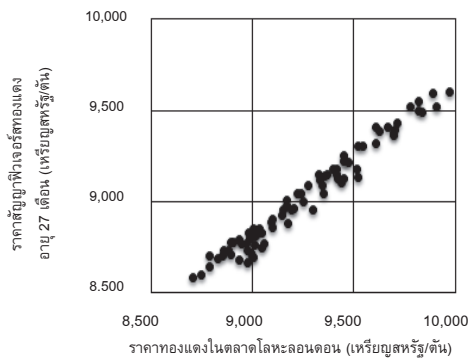
รูปที่ 10 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 2



รูปที่ 11 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 3



รูปที่ 12 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 3



รูปที่ 13 : การกระจายของราคาทองแดงกับราคาสุญญาฟิวเจอร์สอายุสุญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 3

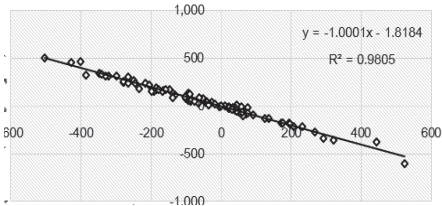
ผลการทดสอบด้วยวิธีการความถดถอยอย่างง่าย พบว่า ราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดงที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นและมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 อายุสุญญา และ 3 ช่วงเวลา (ราคาลดลง, ราคาเพิ่มขึ้น และ ราคาเสถียร) มีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยง (แสดงดังตารางที่ 3) โดยราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสุญญา 3 เดือน มีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุดและมีแนวโน้มการป้องกันความเสี่ยงแบบสมบูรณ์มากที่สุด โดยช่วงเวลาราคาลดลง มีสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.9805 และความชัน -1.0001 ช่วงเวลาราคาเพิ่มขึ้น มีสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.9803 และความชัน -0.9945 และช่วงเวลาราคาเสถียร มีสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ 0.9944 และความชัน -1.0017 โดยช่วงเวลาราคาเสถียรจะมีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด และสามารถป้องกันความเสี่ยงแบบสมบูรณ์เนื่องจากความชันของสมการหรืออัตราส่วนการป้องกันความเสี่ยงมีค่าสูงสุด และเมื่อพิจารณาค่า t Stat (คือ อัตราส่วนของค่าความชันของสมการถดถอย (Slope) ต่อค่าผิดพลาดของสมการ (Standard Error)) พบว่าราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดงทั้ง 3 อายุสุญญา และ ทั้ง 3 ช่วงเวลา มีขนาดของค่า t Stat สูงกว่า 2 ซึ่งแสดงว่าสมการถดถอยดังกล่าวสามารถใช้ประมาณค่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสุญญา 3 เดือน ที่มีค่า t Stat สูงที่สุด และเมื่อพิจารณาจากกราฟค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงและราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดงทั้ง 3 ช่วงเวลา (แสดงดังรูปที่ 14 ถึง รูปที่ 22) พบว่าราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสุญญา 3 เดือน มีความแม่นยำสูงที่สุดเมื่อพิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์

ตารางที่ 3 : ผลการทดสอบด้วยวิธีการความถดถอยอย่างง่าย

ราคา	ราคาสุญญาฟิวเจอร์สทองแดง	ราคาลดลง			ราคาเพิ่มขึ้น			ราคาเสถียร		
		ค่าสหสัมพันธ์	ความชัน	t Stat	ค่าสหสัมพันธ์	ความชัน	t Stat	ค่าสหสัมพันธ์	ความชัน	t Stat
ทองแดง	อายุสุญญา 3 เดือน	0.9805*	-1.0001	-65.3804	0.9803*	-0.9945	-63.0195	0.9944*	-1.0017	-118.7214
ทองแดง	อายุสุญญา 15 เดือน	0.9635*	-0.9320	-47.3612	0.9694*	-0.9953	-50.3092	0.9419*	-0.9625	-36.0255
ทองแดง	อายุสุญญา 27 เดือน	0.9341*	-0.8794	-34.7119	0.9614*	-0.9296	-44.6567	0.9614*	-0.9230	-44.6388

หมายเหตุ: * คือ $p < 0.05$

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุ 3 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

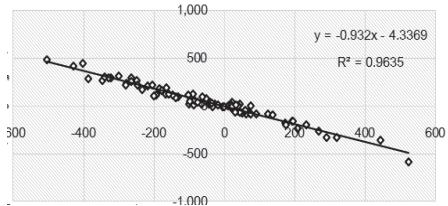


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

- ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 3 เดือน
- ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

รูปที่ 14 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 1

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุ 15 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

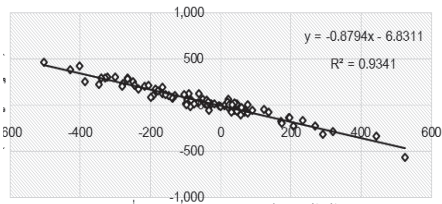


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

- ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 15 เดือน
- ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

รูปที่ 15 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 1

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุ 27 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

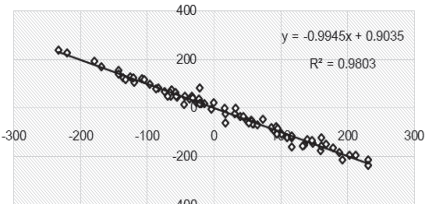


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

- ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 27 เดือน
- ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

รูปที่ 16 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 1

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุ 3 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

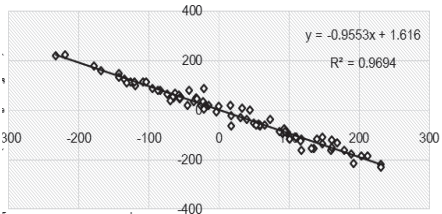


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

- ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 3 เดือน
- ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

รูปที่ 17 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 2

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุ 15 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

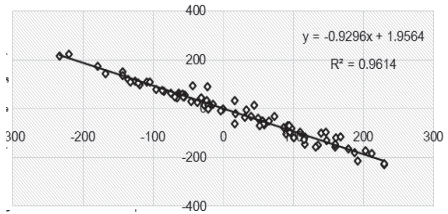


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

- ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 15 เดือน
- ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

รูปที่ 18 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 2

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง
อายุ 27 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

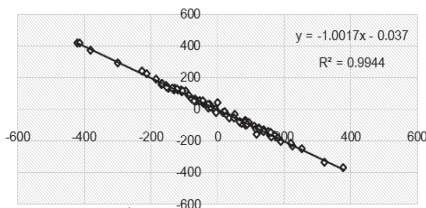


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

- ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 27 เดือน
- ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

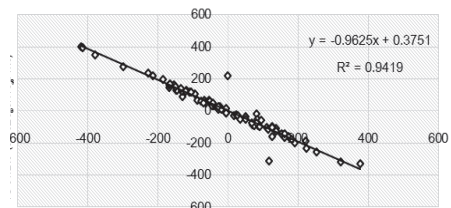
รูปที่ 19 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 2

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สของทองแดง อายุ 3 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)



การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)
 ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 3 เดือน
 — ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สของทองแดง อายุ 15 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)

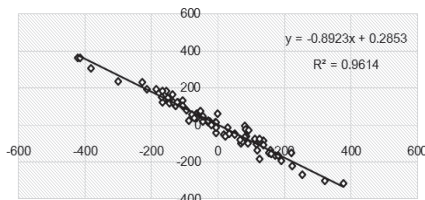


การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)
 ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 15 เดือน
 — ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

รูปที่ 20 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 3

รูปที่ 21 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 3

การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สของทองแดง อายุ 27 เดือน (เหรียญสหรัฐ/ตัน)



การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง (เหรียญสหรัฐ/ตัน)
 ◇ การเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุ 27 เดือน
 — ค่าประมาณการจากสมการถดถอยอย่างง่าย

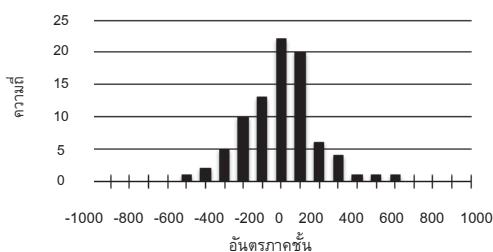
รูปที่ 22 : ค่าประมาณการการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์ส อายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 3

ผลการทดสอบด้วยวิธีการลดความเสี่ยง พบว่า ราคาสัญญาฟิวเจอร์สที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นและมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 อายุสัญญา และ 3 ช่วงเวลา (ราคาลดลง, ราคาเพิ่มขึ้น และ ราคาเสถียร) มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยง เพราะอัตราส่วนมากกว่า 40% ตามผลการศึกษาของ Charnes *et al.* (2003) และ Coughlan *et al.* (2003) (แสดงดังตารางที่ 4) โดยราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด โดยช่วงเวลาราคาลดลง มีอัตราส่วน 85.90% ช่วงเวลาราคาเพิ่มขึ้น มีอัตราส่วน 85.88% และช่วงเวลาราคาเสถียร มีอัตราส่วน 92.45% โดยช่วงเวลาราคาเสถียรจะมีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงเข้าใกล้การป้องกันความเสี่ยงแบบสมบูรณ์มากที่สุด

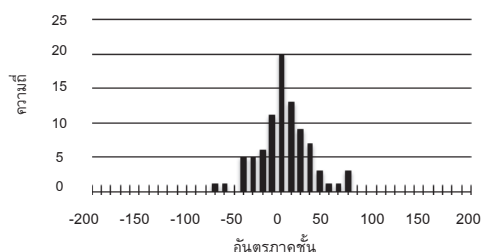
ตารางที่ 4 : ผลการทดสอบด้วยวิธีการลดความเสี่ยง

ราคา	ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง	ราคาลดลง			ราคาเพิ่มขึ้น			ราคาเสถียร		
		$\sigma(\Delta S)$	$\sigma(\Delta F + \Delta S)$	อัตราส่วน	$\sigma(\Delta S)$	$\sigma(\Delta F + \Delta S)$	อัตราส่วน	$\sigma(\Delta S)$	$\sigma(\Delta F + \Delta S)$	อัตราส่วน
ทองแดง	อายุสัญญา 3 เดือน	189.45	26.72	85.90%	111.17	15.70	85.88%	152.40	11.50	92.45%
ทองแดง	อายุสัญญา 15 เดือน	189.45	36.71	80.62%	111.17	19.50	82.46%	152.40	36.86	75.81%
ทองแดง	อายุสัญญา 27 เดือน	189.45	49.80	73.71%	111.17	22.13	80.09%	152.40	31.81	79.13%

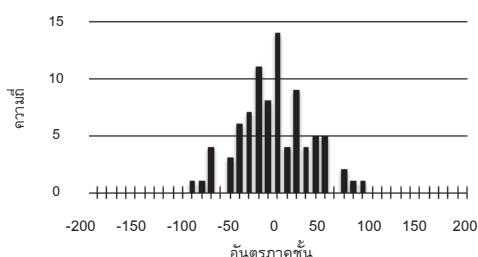
จากรูปที่ 23 ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง พบว่า การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง ช่วงเวลาที่ 1 มีความถี่อยู่ในช่วงอัตราภาคชั้น -500 ถึง 600 โดยมีความถี่สูงสุดในอัตราภาคชั้น 0 และจาก รูปที่ 24 ถึง รูปที่ 26 ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง พบว่า ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงที่แคบที่สุด คืออยู่ในช่วงอัตราภาคชั้น -70 ถึง 70 และมีความถี่สูงสุดในอัตราภาคชั้น 0



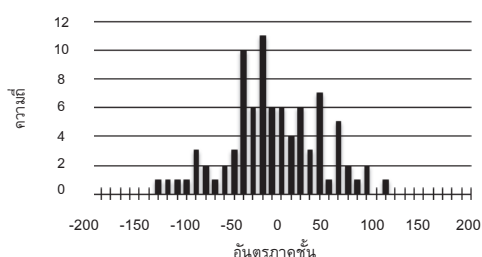
รูปที่ 23 : ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง ช่วงเวลาที่ 1



รูปที่ 24 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลาที่ 1

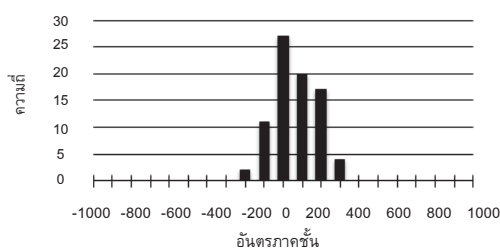


รูปที่ 25 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 1

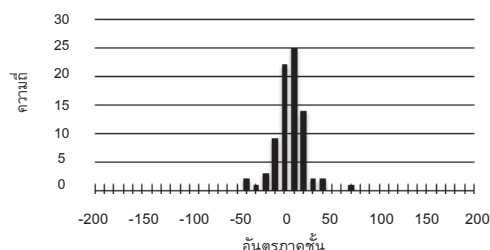


รูปที่ 26 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 1

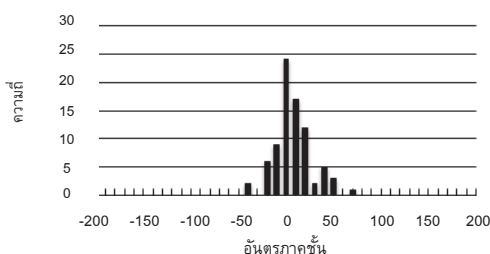
จากรูปที่ 27 ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง พบว่า การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง ช่วงเวลาที่ 2 มีความถี่อยู่ในช่วงอัตราภาคชั้น -200 ถึง 300 โดยมีความถี่สูงสุดในอัตราภาคชั้น 0 และจาก รูปที่ 28 ถึง รูปที่ 30 ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง พบว่า ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน 15 เดือน และ 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงที่แคบที่สุด คืออยู่ในช่วงอัตราภาคชั้น -40 ถึง 70 แต่อายุสัญญา 15 เดือน มีความถี่สูงสุดในอัตราภาคชั้น 0



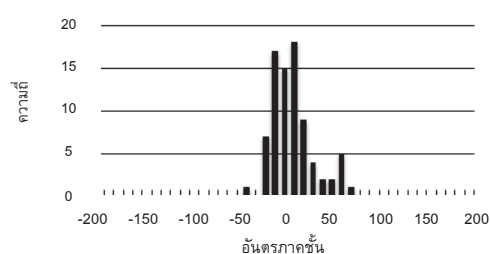
รูปที่ 27 : ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
ช่วงเวลา ที่ 2



รูปที่ 28 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับ
ราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลา ที่ 2

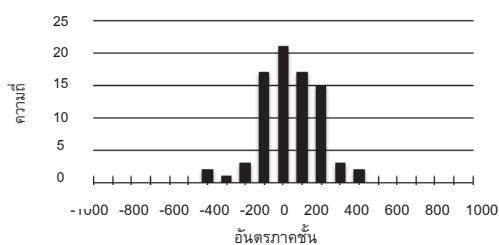


รูปที่ 29 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลา ที่ 2

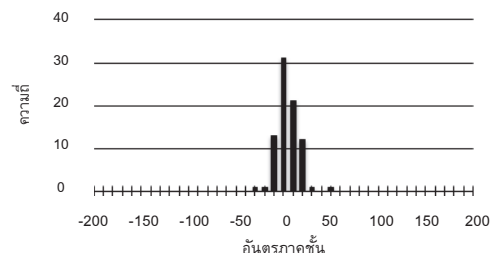


รูปที่ 30 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลา ที่ 2

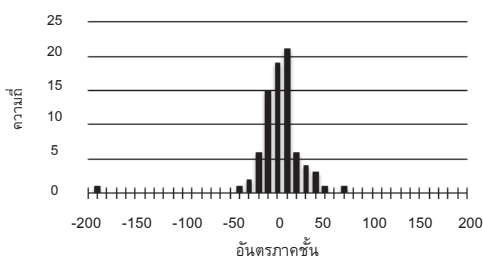
จากรูปที่ 31 ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง พบว่า การเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง ช่วงเวลา ที่ 3 มีความถี่อยู่ในช่วงอัตราภาคชั้น -400 ถึง 400 โดยมีความถี่สูงที่สุดในอัตราภาคชั้น 0 และจาก รูปที่ 32 ถึง รูปที่ 34 ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง พบว่า ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลา ที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงที่แคบที่สุด คืออยู่ในช่วงอัตราภาคชั้น -30 ถึง 50 และมีความถี่สูงที่สุดในอัตราภาคชั้น 0



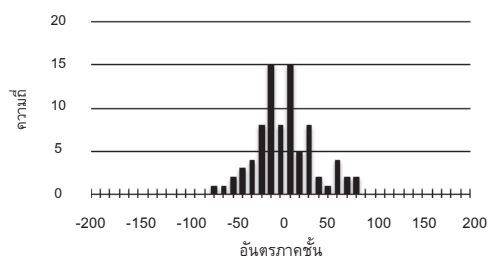
รูปที่ 31 : ความถี่ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
ช่วงเวลา ที่ 3



รูปที่ 32 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดงกับ
ราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 3 เดือน ช่วงเวลา ที่ 3



รูปที่ 33 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 15 เดือน ช่วงเวลาที่ 3



รูปที่ 34 : ความถี่ของผลรวมการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง
กับราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญา 27 เดือน ช่วงเวลาที่ 3

อภิปรายผลการวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงด้วยเครื่องมือทางสถิติทั้ง 3 เครื่องมือ พบว่า ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน จะมีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด เนื่องจากราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ในตลาดโลหะลอนดอนมีการเปลี่ยนแปลงของราคาในทิศทางเดียวกันกับราคาทองแดงและมีการเปลี่ยนแปลงราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ใกล้เคียงกันกับราคาทองแดงมากกว่า เมื่อเทียบกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน และ 27 เดือน ดังนั้นจากการศึกษาในครั้งนี้จึงสามารถสรุปแนวทางในการพิจารณาราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงเพื่อหลีกเลี่ยงความเสี่ยงได้ 2 ข้อ คือ 1) การเคลื่อนไหวของราคาทองแดงกับการเคลื่อนไหวของราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงมีการเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน 2) การเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดงกับการเปลี่ยนแปลงของราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงมีการเปลี่ยนแปลงที่ใกล้เคียงกันและมีความสำคัญทางสถิติ

ผลการทดสอบด้วยเครื่องมือทางสถิติทั้ง 3 เครื่องมือ ใน 3 ช่วงเวลา (ราคาลดลง, ราคาเพิ่มขึ้น และ ราคาเสถียร) ของการเปลี่ยนแปลงราคาทองแดง พบข้อสรุปที่เหมือนกันคือ ราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน มีประสิทธิภาพการป้องกันความเสี่ยงสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kumer *et al.* (2008) ที่ทดสอบประสิทธิภาพของสัญญาฟิวเจอร์ส Nifty Index, สัญญาฟิวเจอร์สทองคำ และสัญญาฟิวเจอร์สถั่วเหลือง พบว่าราคาสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญายาวกว่าจะมีประสิทธิภาพการป้องกันสูงกว่าสัญญาฟิวเจอร์สอายุสัญญายาวกว่า ทั้งในส่วนของการป้องกันความเสี่ยงด้วยสัญญาฟิวเจอร์ส Nifty Index, สัญญาฟิวเจอร์สทองคำ และสัญญาฟิวเจอร์สถั่วเหลือง

หากเปรียบเทียบผลของการทดสอบประสิทธิภาพด้วยเครื่องมือทางสถิติทั้ง 3 เครื่องมือดังกล่าว พบว่าแต่ละเครื่องมือมีข้อดีและข้อด้อยที่แตกต่างกัน ดังนั้น การทดสอบด้วยวิธีการดอลลาร์-ออฟเซ็ท มีข้อดีด้านความง่ายในการทดสอบ แต่มีข้อด้อยที่การคำนวณไม่มีการใช้วิธีการทางสถิติ และผลการทดสอบที่ได้เป็นผลการทดสอบแบบย้อนหลังไม่สามารถคาดการณ์ผลในอนาคตได้ รวมถึงกรณีที่ผลรวมของการเปลี่ยนแปลงราคามีค่าน้อยหรือขนาดเล็กจะส่งผลให้อัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซ็ทมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคา และกรณีที่อัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซ็ทมีค่าเท่ากับศูนย์หรือนั้นจะเอาจวัตร แก้วลั่น, อัครนันท์ คิตสม และ สิริภักตร์ ศิริโท

ส่งผลให้ไม่สามารถสรุปได้ว่าราคาสัญญาฟิวเจอร์สนั้นมีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงสูงหรือไม่ สำหรับการทดสอบด้วยวิธีการลดความเสี่ยงเป็นวิธีการที่สามารถชดเชยข้อด้อยของวิธีการดอลลาร์-ออฟเซท ได้ ซึ่งมีการนำวิธีการทางสถิติมาใช้ในการทดสอบ แต่ข้อด้อยของวิธีการลดความเสี่ยงยังคงเป็นการทดสอบแบบย้อนหลังเหมือนวิธีการดอลลาร์-ออฟเซท ส่วนการทดสอบด้วยวิธีการความถดถอยอย่างง่ายเป็นวิธีการที่ใช้วิธีการทางสถิติและเป็นการทดสอบแบบประเมินไปข้างหน้าโดยสามารถชดเชยข้อด้อยของวิธีการดอลลาร์-ออฟเซท และวิธีการลดความเสี่ยงได้ วิธีการความถดถอยอย่างง่ายมีข้อดี คือ สามารถคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของราคาทองแดงและราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงได้ล่วงหน้า และจากผลการทดสอบจะได้ค่าความชันของสมการหรือค่าอัตราส่วนป้องกันความเสี่ยงต่ำสุดทำให้ทราบได้ว่าควรใช้สัญญาฟิวเจอร์สในอัตราส่วนเท่าใดจึงจะสามารถป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของการเปลี่ยนแปลงของราคาซื้อขายจริงได้ทั้งหมด ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Finnerty และ Grant (2002) ที่ทำการทดสอบประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงตามข้อกำหนดของ FAS 133 โดยใช้สัญญาฟิวเจอร์สอลูมิเนียมในตลาดโลหะลอนดอนเป็นสัญญาฟิวเจอร์สในการทดสอบ พบว่าผลรวมของการเปลี่ยนแปลงราคามีค่าน้อยหรือขนาดเล็กจะส่งผลให้อัตราส่วนดอลลาร์-ออฟเซทมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของราคา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประกอบการ ผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้มีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ประกอบการ ผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดง เช่น ควรป้องกันความเสี่ยงโดยการซื้อสัญญาฟิวเจอร์สทองแดง และควรซื้อสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ซึ่งจะมีประสิทธิผลการป้องกันความเสี่ยงสูง กว่า 15 เดือน และ 27 เดือน เนื่องจากราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 3 เดือน ในตลาดโลหะลอนดอนมีการเปลี่ยนแปลงของราคาในทิศทางเดียวกันกับราคาทองแดงและมีการเปลี่ยนแปลงราคาเพิ่มขึ้นหรือลดลงที่ใกล้เคียงกันกับราคาทองแดงมากกว่า เมื่อเทียบกับราคาสัญญาฟิวเจอร์สทองแดงอายุสัญญา 15 เดือน และ 27 เดือน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

ผู้ที่สนใจศึกษาการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาสามารถนำการศึกษานี้ไปศึกษาเพิ่มเติมได้ในหลายแนวทางด้วยกัน เช่น

1. สามารถนำการศึกษาการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดงไปศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องอัตราส่วนการป้องกันความเสี่ยงที่เหมาะสม (Optimize Hedge Ratio) เพื่อเลือกสัญญาฟิวเจอร์สที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับการป้องกันความเสี่ยงแบบสมบูรณ์

2. สามารถนำการศึกษาการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดงไปประยุกต์ใช้กับสินค้าโภคภัณฑ์ประเภทอื่นๆ เช่น ยางพารา ข้าวโพด หรือ ข้าวเปลือก สำหรับผู้ที่ประกอบกิจการที่อยู่นอกเหนืออุตสาหกรรมทองแดง เป็นต้น

3. สามารถศึกษาการป้องกันความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาทองแดงด้วยแบบจำลองอื่นๆ ในกลุ่ม Static Hedge Strategy เช่น Vector Autoregressive Model (VAR) และ Vector Error Correction Model (VECM) เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- วิสูตร พาราทิพย์เจริญชัย. 2551. **ประสิทธิภาพและแบบจำลองสำหรับการประมาณค่าอัตราค่าความเสี่ยงที่เหมาะสมโดยดัชนีราคาหลักทรัพย์ล่วงหน้า : กรณีศึกษาของประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Charnes, John M.; Koch, Paul and Berkman, Henk. 2003. Measuring Hedge Effectiveness for FAS 133 Compliance. **Journal of Applied Corporate Finance**. Vol. 15. No. 4. 8-16.
- Coughlan, Guy; Kolb, Johannes and Emery, Simon. 2003. **HEAT Technical Document: A Consistent Framework for Assessing Hedge Effectiveness Under IAS 39 and FAS 133.** London: J.P. Morgan Securities Ltd.
- Customs Department. 2012. **Import/Export Statistics**. Retrieved October 30, 2012. from <http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp>
- Desjardins, Amanda. 2007. **The Price of Copper**. Bachelor Thesis. Queen's University.
- Finnerty, John D. and Grant, Dwight. 2002. Alternative Approaches to Testing Hedge Effectiveness under SFAS No. 133. **Accounting Horizons**. Vol. 16. No. 2. 95-108.
- Hart, Joanne. 2007. **London Metal Exchange : LME 130th Anniversary Supplement**. London: Newsdesk Communications Ltd.
- International Copper Study Group. 2012. **ICSG Press Release: 21st August 2012**. Retrieved December 3, 2012 from http://www.icsg.org/images/stories/presrels_2012_08.pdf
- Kalotay, Andrew and Abreo, Leslie. 2001. Testing Hedge Effectiveness for FAS 133 : The Volatility Reduction Measure. **Journal of Applied Corporate Finance**. Vol. 13 No. 4. 93 – 99.
- Kristensen, Sujatha. 2009. **The Recent Rise and Fall in Copper Prices: An Econometric Analysis** . Bachelor Thesis. Lulea University of Technology.

- Kumer, Brajesh; Singh, Priyanka and Pandey, Ajay. 2008. **Hedging Effectiveness of Constant and Time Varying Hedge Ratio in Indian Stock and Commodity Futures Markets.** Indian Institute of Management Ahmadabad.
- London Metal Exchange. 2012. **Industry Usage.** Retrieved October 3, 2012 from http://www.lme.com/copper_industryusage.asp